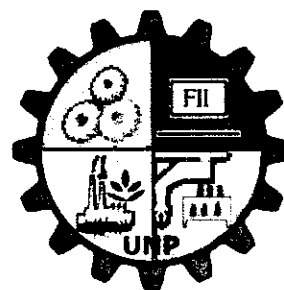


UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
ESCUELA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL E
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



INFORME FINAL DE TESIS

**“Evaluación de la vida útil de los panetones que se comercializan en el
mercado de Piura mediante la Norma Técnica Sanitaria N° 088 –
MINSA/DIGESA-V.01”.**

PRESENTADO POR:

Br. Esther Jhudith Rivera Cordova

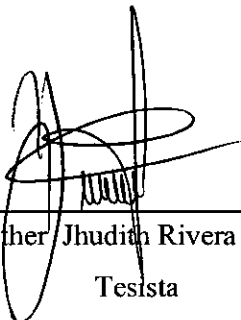
Piura, Perú

2015

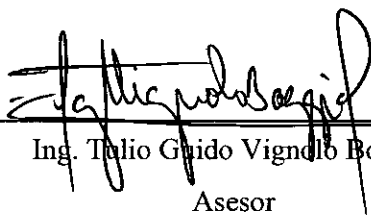
7501
RIV



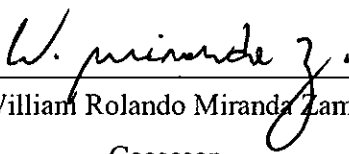
**TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TITULO DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



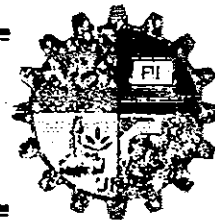
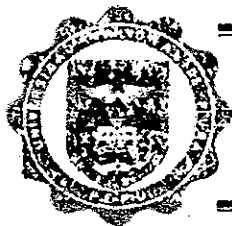
Br. Esther Jhudith Rivera Cordova
Tesisista



Ing. Tulio Guido Vignolo Boggio
Asesor



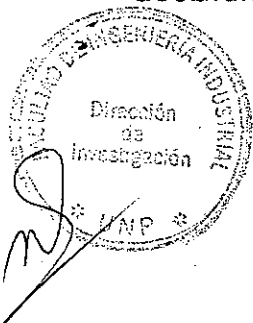
Dr. William Rolando Miranda Zamora
Coasesor



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DECANATO

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los Miembros del Jurado Calificador Ad-Hoc de la Tesis denominada: «**EVALUACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE LOS PANETONES QUE SE COMERCIALIZAN EN EL MERCADO DE PIURA MEDIANTE LA NORMA TÉCNICA SANITARIA N°088-MINSA/DIGESA-V.01** », presentada por la señorita **ESTHER JHUDITH RIVERA CÓRDOVA**, Bachiller de la Escuela Profesional en Ingeniería Agroindustrial e Industrias Alimentarias; asesorada por el **Ing. Tulio Guido Vignolo Boggio** y co asesorada por el **Dr. William Rolando Miranda Zamora** ; reunidos para la sustentación de ésta y luego de escuchar su exposición y las respuestas a las preguntas formuladas, la declaran:



Con el Calificativo:

A PROBADO.

BUENO.

En consecuencia la sustentante se encuentra apta para recibir el título profesional de **INGENIERO AGROINDUSTRIAL E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**, conforme a Ley.

Piura, 22 de Julio del 2015

Dr. VÍCTOR H. RAMÍREZ ORDINOLA
PRESIDENTE – JURADO CALIFICADOR

Dr. NÉSTOR J. ZAPATA PALACIOS
VOCAL – JURADO CALIFICADOR

Ing. VÍCTOR E. CRISANTO PALACIOS, MBA
SECRETARIO – JURADO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada muy especialmente a mi familia, quienes me han sabido apoyar incondicionalmente para la culminación de mi carrera profesional. A todas las personas que me han ayudado a ser mejor persona y profesional en el proceso de mi vida.

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme salud y la capacidad para cumplir una de mis metas en la vida. De manera muy especial a mi mamá por la confianza y el apoyo que me ha otorgado en todo momento. A las personas que me han extendido su mano cuando yo los necesitaba. A mi asesor por brindarme la ayuda e información necesaria para culminar mi tesis.

Resumen

Muchas empresas dedicadas a la elaboración de panetones, tradicional producto navideño, manifiestan que en promedio su producto tiene una vida útil de 6 meses, sin embargo no especifican las condiciones ambientales de temperatura y humedad en los que el producto debe ser almacenado. En el caso de la presente investigación para determinar si efectivamente los panetones que se expenden en los mercados de la ciudad de Piura tienen la vida de anaquel indicada en el envase se propuso, evaluar la vida útil de los panetón que se comercializan en el mercado de Piura mediante la Norma Técnica Sanitaria N° 088 – MINSA/DIGESA-V.01. Para el efecto se tomó una muestra aleatoria y al azar de cinco marcas comerciales de las existentes en el mercado. Se realizaron las evaluaciones de humedad, acidez, ceniza e índice de peróxido cada 30 días hasta la fecha de vencimiento del producto. Finalmente se determinó que las marcas comerciales de panetones que se expenden en el mercado de la ciudad de Piura cumplen con los requisitos que indica la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-.01

Palabras clave: panetón, vida útil.

ABSTRACT

Many companies engaged in the production of panettone, traditional Christmas product, show that on average the product has a shelf life of 6 months, however not specify the environmental conditions of temperature and humidity in which the product must be stored. In the case of this research to determine if indeed the panettone that are sold in the markets of the city of Piura have the shelf life indicated on the package proposed, evaluate the life of panetón sold in the market Piura by Health Technical Standard No. 088 - Ministry of Health / DIGESA-V.01. For this purpose a random and random five commercial brands on the market the sample was taken. Assessments moisture, acidity, ash and peroxide every 30 days until the expiration date of the product is made. Finally it was determined that trademarks that are sold panettone in the market town of Piura qualify indicating the NTS No. 088-MOH / DIGESA-01

Keywords: panettone, life.

INDICE GENERAL

Resumen

CAPITULO I: MARCO REFERECNIAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Objetivos de la investigación.....	2
1.2.1. Objetivo general.....	2
1.2.2. Objetivos específicos.....	2
1.3. Justificación de la investigación.....	2
1.4. Hipótesis de investigación.....	5
1.4.1. Hipótesis general.....	5
1.4.2. Hipótesis específicas.....	5
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	6
2.1. Marco legal.....	6
2.2. El panetón.....	7
2.3. Proceso de elaboración de panetones.....	10
2.3.1. Recepción de materia prima.....	10
2.3.2. Mezclado.....	11
2.3.3. Amasado.....	11
2.3.4. Reposo.....	11
2.3.5. Modelado.....	12
2.3.6. Moldeado.....	12
2.3.7. Fermentación.....	12
2.3.8. Horneado.....	14
2.3.9. Enfriado.....	14
2.3.10. Envasado.....	14
2.4. Ingredientes básicos del panetón y su función.....	14
2.4.1. Harina.....	14
2.4.2. Levadura.....	15
2.4.3. Edulcorantes.....	15
2.4.4. Grasa.....	15
2.4.5. Agua.....	15
2.4.6. Leche y productos lácteos.....	16
2.4.7. Huevos.....	16

2.4.8. Sal.....	16
2.4.9. Otros.....	16
2.5. Aditivos aplicados en la elaboración de panetones.....	17
2.6. Vida útil de alimentos.....	19
2.7. Métodos para prolongar la vida útil de alimentos.....	21
2.8. Métodos para estimar la vida útil de alimentos.....	22
2.8.1. Empleo de valores de referencia.....	23
2.8.2. Estimación mediante asignación de “Turno over”.....	23
2.8.3. Prueba de abuso de distribuciones.....	23
2.8.4. Empleo de quejas o reclamos de los consumidores.....	24
2.8.5. Pruebas de vida útil a tiempo real.....	25
2.8.6. Pruebas de aceleración de la vida útil.....	25
2.9. Parámetros fisicoquímicos.....	26
2.9.1. Humedad.....	26
2.9.2. Acidez.....	29
2.9.3. Cenizas.....	30
2.9.4. Índice de peróxidos.....	31
2.10. Criterios microbiológicos.....	31
CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO.....	35
3.1. Lugar de ejecución de la investigación.....	35
3.2. Materiales, equipos y reactivos empleados.....	35
3.2.1. Materiales.....	35
3.2.2. Equipos.....	36
3.2.3. Reactivos y medios de cultivo.....	36
3.3. Técnicas de laboratorio utilizadas para la investigación.....	37
3.3.1. Ensayos fisicoquímicos.....	37
3.3.2. Ensayos microbiológicos.....	37
3.4. Tipo y técnica de muestreo y de recolección de muestras.....	37
3.4.1. Población.....	38
3.4.2. Técnica de muestreo.....	39
3.4.3. Muestra.....	39
3.4.4. Unidad de análisis.....	39
3.5. Técnicas de procesamiento de la información.....	39
CAPITULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	40

4.1. Análisis de los resultados de ensayos fisicoquímicos.....	40
4.2. Análisis y discusión de los ensayos microbiológicos.....	43
CONCLUSIONES.....	48
RECOMENDACIONES.....	49
BIBLIOGRAFIA.....	50
ANEXOS	

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1. Composición nutricional del panetón.....	10
Cuadro N° 2. Clasificación de los aditivos.....	17
Cuadro N° 3. Criterios fisicoquímicos según la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01.....	27
Cuadro N° 4. Criterios microbiológicos según la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01.....	33
Cuadro N° 5. Resultados de análisis fisicoquímicos – mes de Diciembre 2014.....	41
Cuadro N° 6. Resultados de análisis fisicoquímicos – mes de Enero 2015.....	41
Cuadro N° 7. Resultados de análisis fisicoquímicos – mes de Febrero 2015.....	41
Cuadro N° 8. Resultados de análisis fisicoquímicos – mes de Marzo 2015.....	42
Cuadro N° 9. Resultados de análisis fisicoquímicos – mes de Abril 2015.....	42
Cuadro N° 10. Resultados de análisis fisicoquímicos – mes de Mayo 2015.....	42
Cuadro N° 11. Resultados de análisis microbiológicos para evaluar vida de anaquel de panetones – mes de Diciembre 2014.....	44
Cuadro N° 12. Resultados de análisis microbiológicos para evaluar vida de anaquel de panetones – mes de Enero 2015.....	44
Cuadro N° 13. Resultados de análisis microbiológicos para evaluar vida de anaquel de panetones – mes de Febrero 2015.....	45
Cuadro N° 14. Resultados de análisis microbiológicos para evaluar vida de anaquel de panetones – mes de Marzo 2015.....	45
Cuadro N° 15. Resultados de análisis microbiológicos para evaluar vida de anaquel de panetones – mes de Abril 2015.....	46
Cuadro N° 16. Resultados de análisis microbiológicos para evaluar vida de anaquel de panetones – mes de Mayo 2015.....	46

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Imagen de panetón.....	8
Figura N° 2. Reposo del gluten.....	11
Figura N° 3. Operaciones en la elaboración de panetones.....	13
Figura N° 4. Algunas marcas comerciales de panetones.....	38

INDICE DE ANEXOS

Norma Técnica Sanitaria N° 088-MINSA/DIGESA.V01.	
--	--

CAPITULO I

MARCO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El 11 de noviembre de 2013 la Dirección General de Salud Ambiental (Digesa) del Ministerio de Salud (Minsa), inmovilizó 11,000 panetones de diversas marcas, durante operativos inopinados realizados en diferentes puntos de la capital. Durante las intervenciones se encontró que empresas panificadoras y panaderías elaboraban este popular producto navideño en condiciones antihigiénicas. La representante del Área de Vigilancia Sanitaria de DIGESA, explicó que el envoltorio del popular producto navideño no debe tener ninguna magulladura ni estar expuesto a la humedad. "La bolsa no debe estar amarrada con lacitos, argollitas ni pitas. Esta envoltura tiene que ser de un material apto para el uso de alimentos que evite la contaminación. Y además los panetones deben estar envueltos en una lámina de papel antigrasa que lo proteja desde la base hasta la mitad"; asimismo, aconsejó observar la información que aparece en la parte externa del envoltorio o empaque como el número del registro sanitario, el rotulado con dirección del fabricante, fecha de vencimiento para consumo y fecha de producción.

Por otro lado muchas empresas dedicadas a la elaboración de este tradicional producto navideño manifiestan que en promedio su producto tiene una vida útil de 6 meses, sin embargo no especifican las condiciones ambientales de temperatura y humedad en los que el producto debe ser almacenado. En el caso de la presente investigación para determinar si efectivamente el panetón elaborado y expendido por supermercados Tottus tiene una vida útil de seis meses se desarrollará teniendo en cuenta los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos propuestos en la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01 y considerando que como este tipo de producto lleva un contenido relativamente alto de

productos grasos se evaluara el índice de peróxido basado en la misma norma y propuesto para productos de galletería.

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Objetivo general

Evaluar la vida útil de los panetón que se comercializan en el mercado de Piura mediante la Norma Técnica Sanitaria N° 088 – MINSA/DIGESA-V.01

1.2.2. Objetivos específicos

- Evaluar los parámetros físico-químicos de los panetones que se comercializan en el mercado de Piura durante la vida útil impresa en el envase del producto según lo propuesto por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01
- Determinar si los parámetros microbiológicos de los panetones que se comercializan en el mercado de Piura durante la vida útil impresa en el envase del producto según lo propuestos por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En años recientes el interés por la efectividad en la determinación de estabilidad de un producto y del tiempo de vida útil del mismo ha incrementado su importancia, especialmente en el campo de los alimentos, bebidas y otros productos biológicamente activos. Esto puede atribuirse a la creciente exigencia de la presencia de la fecha de caducidad, que es la asignación de un momento específico de expiración para la venta del producto o uso para el consumidor.

La determinación de estos periodos de vida y la estabilidad de los productos es sumamente importante, pues señala los periodos en que un alimento se mantiene en buen estado. Los estudios para establecer estos tiempos frecuentemente son complicados y costosos; sin embargo, no podemos prescindir de ellos. Cada día se buscan mejores productos con mayor atractivo sensorial, más nutrimentos, menos aditivos, que estén sometidos a la menor cantidad de procesos posible y que tengan una mayor vida útil.

En atención tanto a las normas, como a los consumidores, los productores procuran un manejo y almacenamiento adecuados y que las denominadas tiendas de autoservicio y menudeo tengan una rotación apropiada de los productos. Además es necesario que las temperaturas y humedades en las bodegas de almacenamiento se controlen. Por otro lado, el avance de la normativa solicita que se indique la información pertinente al respecto en los empaques de los alimentos.

El objetivo principal de un estudio de vida útil es determinar el tiempo en el que un producto puede mantenerse sin sufrir un cambio apreciable en su calidad o inocuidad. Ésta depende de 4 factores:

1. Formulación (selección de materias primas)
2. Proceso (inhibir reacciones de deterioro)
3. Empaque
4. Condiciones de almacenamiento

Estos factores se encuentran en el concepto del análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP por sus siglas en inglés), una metodología de aseguramiento de calidad que busca tanto la seguridad del alimento como una calidad alta.

En este orden de ideas, mundialmente han surgido normas y decretos que velan por la seguridad y buena calidad de los alimentos más susceptibles a sufrir cambios que alteren sus propiedades alimenticias o se conviertan en un riesgo para el organismo; en nuestro país la entidad encargada de regular la distribución y calidad de los mismos es el

Ministerio de Salud (MINSA) mediante la Dirección General de Salud (DIGESA) quien se encarga de emitir normas que establecen parámetros de calidad microbiológicos y bromatológicos, que garanticen la integridad del producto.

La vida útil de un alimento es el periodo en el que puede mantenerse en condiciones de almacenamiento especificadas sin que pierda su seguridad y calidad óptimas. Empieza desde el momento en que se elabora y depende de muchos factores como el proceso de fabricación, el tipo de envasado, las condiciones de almacenamiento y los ingredientes.

El propósito de determinar la vida útil es ayudar a los consumidores a tomar decisiones seguras e informadas sobre los alimentos. La vida útil de los alimentos únicamente se debería considerar válida si el producto se compra intacto y sin daños. Los consumidores siempre deben respetar las instrucciones de los fabricantes respecto al almacenamiento, en especial las referentes a la temperatura y la utilización del producto una vez abierto. Asimismo, los consumidores deben tener en cuenta la información sobre el tiempo de vida útil a la hora de comprar alimentos para evitar su desperdicio. Por ejemplo, a diferencia de los alimentos con fechas de caducidad, muchos alimentos con fechas de consumo máximo preferente se pueden consumir con seguridad incluso aunque se haya sobrepasado esta fecha.

La pérdida de la funcionalidad de las vitaminas en un alimento, no es notada por el consumidor; incluso una contaminación microbiológica podría no ser percibida o un cambio en algún parámetro fisicoquímico, puede no tener mucha relación en cuanto a la percepción de calidad sensorial para el consumidor. De ahí la importancia de la determinación de la vida útil.

El límite de pérdida de calidad que el promedio de los consumidores acepta, es diferente para cada alimento por lo que debe ser cuantificado en forma particular. Los alimentos (materias primas, productos semiterminados y terminados) son susceptibles a diversos cambios durante el tiempo de almacenamiento, muchos de estos cambios son percibidos como deterioro o pérdida de la calidad de los mismos, mientras que otros se clasifican

como procesos normales de maduración. Esto es así porque los alimentos son sistemas activos, diversos y complejos en donde se dan reacciones microbiológicas, enzimáticas y fisicoquímicas que afectan su conservación.

Un uso práctico de la información de vida útil es establecer la fecha de caducidad, que es colocada en la etiqueta del producto, con el fin de ayudar a los consumidores en el proceso global de la decisión de compra.

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. Hipótesis general

La vida útil indicada en la etiqueta de los panetones que se comercializan en el mercado de Piura cumple con las exigencias señaladas por la Norma Técnica Sanitaria N° 088 – MINSA/DIGESA-V.01

1.4.2. Hipótesis específicas

- Los parámetros físico-químicos de los panetones que se comercializan en el mercado de Piura están dentro del rango propuesto por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01 durante la vida útil impresa en el envase del producto.
- Los parámetros microbiológicos de los panetones que se comercializan en el mercado de Piura están dentro del rango propuesto por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01 durante la vida útil impresa en el envase del producto.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. MARCO LEGAL

El estado peruano de acuerdo a sus normas legales tiene la obligación de proteger la salud de sus ciudadanos disponiendo mediante las instituciones encargadas de velar por ella los requisitos sanitarios que deben cumplir los productos de panificación, galletería y pastelería y los establecimientos que los fabrican, elaboran y expenden. Por ello la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud propuso para su aprobación la Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería, la misma que fue aprobada por el Ministro de salud mediante la RM N° 1020-2010/MINSA de 30 de diciembre de 2010, siendo su base legal la siguiente:

- Ley N° 26842, Ley General de Salud.
- Ley N° 29571, Código de protección y defensa del consumidor
- Decreto Legislativo N° 1062 que aprueba la Ley de Inocuidad de los alimentos
- Decreto Supremo N° 034-2008-AG que aprueba el Reglamento de la Ley de Inocuidad de los Alimentos.
- Decreto Supremo N° 012-2006-SA, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 28314, Ley que dispone la fortificación de harinas con micronutrientes.
- Decreto Supremo N° 003-2005-SA, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 27932, Ley que prohíbe el uso de la sustancia química bromato de potasio en la elaboración del pan y otros productos alimenticios destinados al consumo humano.
- Decreto Supremo 007-98-SA que aprueba el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas.
- Resolución Ministerial N° 449-2006/MINSA que aprueba la Norma Sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas.

- Resolución Ministerial N° 461-2007/MINSA, que aprueba la Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas.
- Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA que aprueba la Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.
- Resolución Ministerial N° 363-2005/MINSA que aprueba la Norma Sanitaria para el funcionamiento de restaurantes y servicios afines.

Asimismo, está sustentada técnicamente en las siguientes normas:

- Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. Comisión del Codex Alimentarius. Higiene de los Alimentos. Textos Básicos. 3ª edición FAO/OMS 2003.
- Normas Técnicas Peruanas: NTP 206.001.1981.GALLETAS.Requisitos; NTP 206.002.1981.BIZCOCHOS. Requisitos; NTP 206.004.1988, PAN DE MOLDE. Pan blanco y pan integral y sus productos tostados; NTP 206.018.1984, OBLEAS. Requisitos.

2.2. EL PANETÓN

El Comercio (2013). Indica que este producto nació en Milán, Italia hace aproximadamente 500 años y hace aproximadamente un siglo llegó a Perú junto con los primeros inmigrantes italianos, quienes lo trajeron como parte de su tradición navideña.

Fueron los comerciantes genoveses los que trajeron la receta del panetón a Perú”, siendo aquí donde la receta original se modificó. “El panetón milanés (biscocho achatado) no tuvo acogida, por eso se cambió al pan dulce con forma acampanada y ese quedó hasta ahora.

Fue en 1950 que se dio el gran salto hacia la industrialización, gracias a los italianos Angelo Motta y Gino Alemagna, unos empresarios que encontraron una oportunidad en el mercado local de los panes dulces.



Fuente: <https://www.google.com.pe>

Figura N° 2. Imagen de panetón

Con la industrialización del panetón se empezó a usar insumos nacionales, en el caso de la harina, ya no era la italiana con la que se elaboraba el artesanal, por ejemplo. Hoy, en Perú existen aproximadamente 60 marcas, entre industriales y artesanales, y se considera que el sector crece a un ritmo de cinco por ciento cada año.

El estudio “Hábitos y costumbres del consumo de panetón en Lima Metropolitana”, publicado en el mes de diciembre de 2013 por la carrera de mercadeo de la Universidad San Ignacio de Loyola (USIL), indicó que el consumo de este dulce en las familias limeñas ha variado.

Las marcas “blancas” (que se venden en los supermercados) empiezan a ganar terreno frente a las tradicionales, porque son percibidas como productos de calidad al tener el respaldo de supermercados conocidos, así como por sus precios más accesibles.

Sin embargo, los tradicionales, como D'Onofrio, Todinno y Gloria, ocupan los tres primeros lugares en ser recordados, pero marcas nuevas como Metro y Tottus, por el nombre de los supermercados, ocupan el cuarto y quinto lugar respectivamente, según el estudio.

El informe revela que el consumo de este tradicional pan dulce ha dejado de ser patrimonio exclusivo de la época navideña, ya que el 32 % de las familias limeñas lo come también durante las fiestas de la Independencia nacional (28 y 29 de julio) y el 6 % de las mesas peruanas lo tiene en cualquier momento del año.

Los ingredientes básicos para la elaboración de panetón son: harina de trigo, levadura, agua, azúcar, mantequilla y/o grasa vegetal, huevos, leche, sal, pasas y fruta confitada. Además, especias (anís, cascara de naranja etc.), preservantes, acidulante, colorantes, emulsificantes, lecitina antioxidantes, etc.

Para elaborar el panetón primero se hace una mezcla de harina, agua y levadura que se prepara un día antes y se deja reposar en un ambiente frío para evitar la sobrefermentación. Después esta mezcla con el resto de ingredientes (sin frutas ni pasas) se lleva a una amasadora donde se le da punto a la masa (no se pega a las paredes de la amasadora ni a las manos).

Cuando la masa está a punto se agregan las pasas y fruta confitada y se vuelve a mezclar para distribuir uniformemente. Se deja reposar la masa hasta que el volumen aumente al doble, luego se divide en masas de aproximadamente un kilo, se bolea, da forma y se introduce en el molde para luego ser fermentado hasta que su volumen sea ligeramente superior al del molde. Finalmente se introduce al horno durante 30 a 40 minutos, de donde se obtiene finalmente el producto.

Según Bejarano, et. Al (2002), nutricionalmente el panetón tiene un contenido en grasas muy superior al del pan blanco debido, precisamente, a su elaboración con manteca, mantequilla, huevo y leche entera, además de la grasa proveniente de los frutos secos.

Todo el conjunto incrementa notablemente la cantidad de grasas, algunas insaturadas por los frutos secos, pero en su mayoría saturadas debido al resto de sus ingredientes. El cuadro N° 1 nos indica la composición nutricional promedio del panetón.

Cuadro N° 1
Composición nutricional del panetón

Componente	100 g
Energía (Kcal)	380
Agua (g)	22
Proteína (g)	7
Grasa (g)	14
Carbohidratos (g)	56
Fibra (g)	0,4
cenizas	0,7

Fuente: Tabla de composición de alimentos industrializados

2.3. PROCESO DE ELABORACIÓN DE PANETONES

Según Quispe, 2012, el proceso de elaboración de panetones consta de las siguientes operaciones:

2.3.1. Recepción de materia prima

Se recibe la materia prima, se realiza la inspección visual y organoléptica cuando corresponda, se anotan la fecha, lotes, cantidades, tipos y proveedores como así también observaciones correspondientes al estado general de conservación de las mismas.

2.3.2. Mezclado

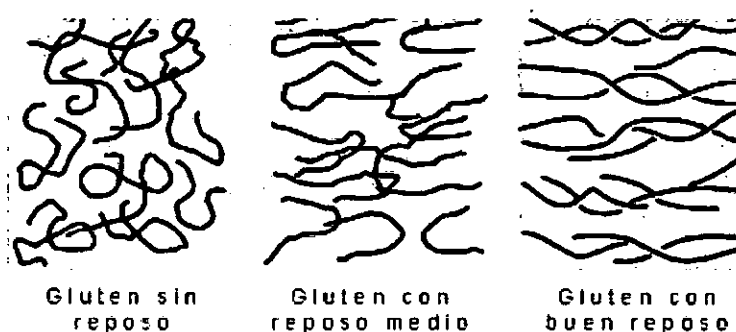
Se procede a hacer una mezcla uniforme con todos los ingredientes más el agua, a excepción de las frutas cristalizadas y frutos secos, luego se revuelve hasta que se transforme en una pasta suave.

2.3.3. Amasado

Como se menciona anteriormente el objetivo de esta parte es obtener una masa suave a velocidad media durante aproximadamente 10 - 15 minutos. Verificar que la masa posea la red de gluten formada, esto es a lo que se llama una masa con propiedades de elásticas. Antes de terminar el amasado y obtener las características deseadas en la masa, permitir que la amasadora revuelva las frutas confitadas, luego de esto podrá darse por terminado este paso

2.3.4. Reposo

Son aproximadamente 5 minutos que la masa necesita de un reposo adecuado, con esto se consigue una susceptibilidad a que la masa sea modelada y más maleable al hecho de que se obtiene un gluten con mejores propiedades, ya que en este proceso se infla lo suficiente para una mejor manipulación de la misma.



Fuente: <http://www.dspace.espol.edu.ec>

Figura N° 2. Reposo del gluten

Como se aprecia en la primera imagen, el gluten se encuentra disperso en todos lados sin un enlace predeterminado. Si usamos las masas inmediatamente, tendrá un difícil trabajo y se complicaría o malograría las masas. Al observar la tercera imagen se distingue que el gluten se encuentra estirado, es decir, tuvo tiempo de formar enlaces entre la glutenina, gliadina y el agua. En palabras simples se logra a que se relaje la elasticidad de la masa al pasar el tiempo

2.3.5. Modelado

En este paso lo que se hace es dividir la masa en fragmentos adecuados, aproximadamente 600 gramos, los cuales son pesados en una balanza. Es importante que la temperatura de la masa se mantenga dentro del rango de 20 a 25 °C. El modelado de la masa se lo hace realizando movimiento circulares en la masa de tal forma que generamos una bola no pegajosa de masa. Este proceso dura aproximadamente entre 10 minutos

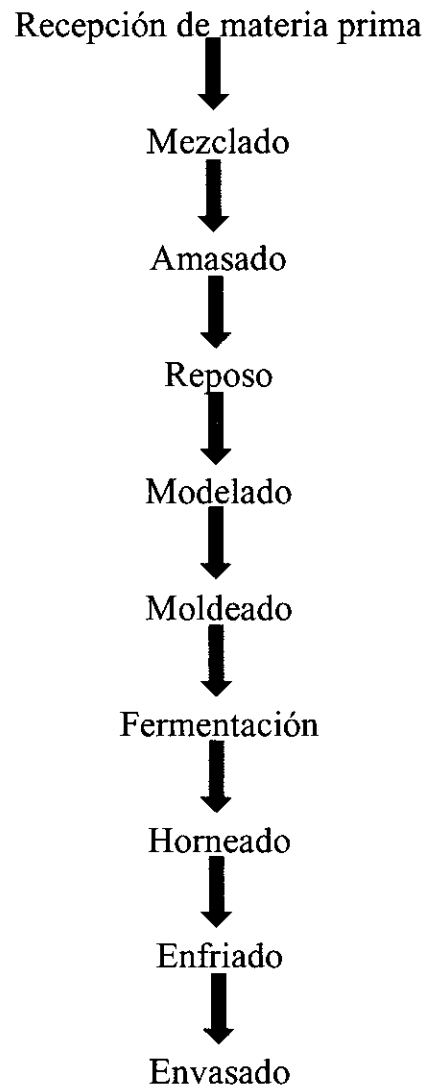
2.3.6. Moldeado

En este paso lo único que se realiza es el colocar la masa antes modelada en unos pirutines característicos del Panetón para luego hacerlos fermentar dentro de ellos.

2.3.7. Fermentación

Como es de conocimiento la fermentación es el mecanismo indispensable para la fabricación del pan, este proceso es anaeróbico, por lo que se obtienen mejores resultados si se posee una cámara especial de fermentación, con una temperatura ideal entre 26 a 27 °C, en donde se coloca el pan con una alta humedad para permitir que la masa no se reseque demasiado, y crear un ambiente adecuado de desarrollo para la levadura, en donde degradara el azúcar a ácido pirúvico, y este mismo se convierte luego en CO₂ y etanol. El dióxido de carbono formara burbujas, que serán

atrapadas por el gluten del trigo que causa que el pan se levante. Debido a la rapidez con que se fermenta el pan, se requieren apenas pocas cantidades de alcohol, cuya mayoría se evapora durante el proceso de levitación.



Fuente: Benavides, 2011.

Figura N° 3. Operaciones en la elaboración de panetones

2.3.8. Horneado

Se realiza a 125 °C durante aproximadamente 60 minutos. En este proceso dará su última hinchada, y dependerá de cuánto tiempo lo hayamos dejado reposar para que el sabor del Panetón sea ácido o dulce. De habernos excedido en el tiempo de fermentación el panetón sabrá ácido.

2.3.9. Enfriamiento

La temperatura rápida de enfriamiento que se recomienda es de aproximadamente 20 °C. ésta temperatura es la adecuada para a su vez evitar el ahilamiento producida por "*Bacillus Subtilis*" o "*Bacilus Mesentericus*"

2.3.10. Envasado

En este proceso solo corresponde a empaquetar el panetón en su mayoría de veces en fundas de propietileno o en caja. Es aquí donde se coloca la fecha de vencimiento y lote de producción.

2.4. INGREDIENTES BASICOS DEL PANETÓN Y SU FUNCIÓN

Según CIPI, 1985, los ingredientes básicos y su función en la elaboración de panetones son:

2.4.1. Harina

Deberá entenderse por harina, sin otro calificativo, el producto finamente triturado, obtenido de la molturación del grano de trigo maduro, sano y seco e industrialmente limpio. Los productos finalmente triturados de otros cereales deberán llevar añadido, el nombre genérico de la harina del grano del cual procede.

2.4.2. Levadura

Según el Código Alimentario Español la levadura prensada es el producto obtenido por proliferación del *Sacharomices cerevisae* de fermentación alta, en medios azucarados como la melaza. Dentro de las levaduras más conocidas se encuentran: Las biológicas o naturales, levaduras químicas o gasificantes, levadura deshidratada, la levadura líquida y por último la industrial granulada.

Las principales funciones de la levadura son la transformación de la masa, creando un cuerpo fermentativo a partir de un cuerpo poco activo, desarrollo del aroma, debido a formación de compuestos de alcohol y éteres, y por último la producción de CO₂, que permite el crecimiento de la masa.

2.4.3. Edulcorantes

Entre las funciones de estos elementos dentro de la panificación se encuentra el endulzado, calidad comestible, tiempo de vida del producto, control de fermentación, fuente de alimentación para la levadura, sabor y color. Existen diversas presentaciones como lo es Azúcar Granulada, azúcar en polvo, dextrosa o azúcar de maíz, y jarabes con alto contenido de fructosa.

2.4.4. Grasa

Las funciones básicas de la manteca/grasas incluyen la formación de películas de aceite lubricante que ablandan el producto horneado y el entrapamiento y retención de aire durante las operaciones de mezclado o batido. Entre ellas se encuentran las mantecas, margarinas o los aceites

2.4.5. Agua

Esta aporta con la función nutritiva para la levadura. Además permiten que se desarrollen las diversas acciones diastásicas. Juega un papel sumamente

importante ya que si se añade poco agua, la masa no desarrolla mal en el horno, mientras que un exceso hace que la masa resulte pegajosa y se afloje quedando el pan aplanado.

2.4.6. Leche y productos lácteos

Ofrece cualidades únicas que contribuyen tanto a la calidad como al valor nutritivo de los productos de panificación, aporta color ya que como el objetivo de la levadura no es el azúcar de la leche (Lactosa) esta se encuentra libre para brindar el color en el horneado, la lactoalbumina al igual que la lactosa ejercen efecto ablandador en la estructura de la miga, la caseína es un fortalecedor de masa que da cuerpo y elasticidad a la miga.

2.4.7. Huevos

los huevos son raramente usados en la elaboración del pan común, sin embargo en panificación dulce como en el caso de Panettone aportan con la textura de la masa, y por su alto contenido de proteína pueden aportar con la firmeza, ya que en el caso del Panettone es muy común la diversidad de ingredientes.

2.4.8. Sal

cumple diversas funciones, tales como el acentuar los sabores de los ingredientes, fortalecer el gluten de las masas de pan haciéndolas más firmes y menos elásticas. Controla la excesiva actividad de la levadura, e inhibe las reacciones de microorganismos productores de ácidos.

2.4.9. Otros

En el caso del Panetón es muy común ver en su formulación la presencia de frutas cristalizadas o bien conocidos como confitadas, pasas, frutos secos o chispas de

chocolates. Estos aportan indudablemente con sabor y distinción propia del Panetón de otros productos

2.5. ADITIVOS APLICADOS EN LA ELABORACIÓN DE PANETÓN

En la Industria actual el Panetón es una especialidad de gran consumo en países como Perú, Ecuador, Chile, Italia, con la peculiaridad de que su consumo es estacionario, su demanda es en la época navideña por esta razón su producción comienza en los meses de septiembre y requiere de periodos de vida útil largos específicamente en lo referente a la suavidad de este producto.

Los aditivos que usa la industria panificadora en este tipo de productos de larga vida son muchos entre ellos están aquellos mejoradores que lo ayudan a soportar la gran carga de frutas en la masa, mejoradores para la fuerza, mejoradores para ayudar al volumen, mejoradores para mejorar la vida de anaquel. Por ellos estos mejoradores son mezclas de oxidantes, emulsificantes, etc. Su clasificación se presenta en el cuadro N° 2.

Cuadro N° 2
Clasificación de los aditivos

Modificadores de características	<ul style="list-style-type: none"> • Colorantes • Saborizantes • Edulcorantes artificiales
Evasores de alteraciones químicas y biológicas	<ul style="list-style-type: none"> • Conservadores • Antioxidantes
Mejoradores o correctores de las propiedades de los alimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Reguladores de pH • Gasificantes • Leudantes
Mejoradores del aspecto físico	<ul style="list-style-type: none"> • Emulsificantes • Humectantes • Antiaglomerantes • Antiespumantes • Espesantes • Gelificantes

Fuente: CIPI, 1985

Algunos de ellos son:

Emulsificantes:

Permiten la formación y estabilización de la dispersión de dos o más sustancias que no son miscibles y se les hace referencia con varios nombres como surfactantes, suavizantes de corteza, agentes antiendurecimiento y acondicionadores de masa. Los emulsificantes producen suavidad a las masas facilitando su trabajo en las maquinas amasadoras, suavizan la miga dando textura más uniforme y mayor volumen al producto final, ayudan a retener mejor el gas obtenido de la fermentación por leudantes o gasificantes (CO₂), y finalmente ayudan a incorporar de manera uniforme a las grasas y a los líquidos de la formulación evitando la separación de los mismo aun y cuando las masas o batidos permanezcan por algún tiempo en reposo. Entre los emulsificantes se pueden mencionar a las lecitinas, mono y diglicéridos de ácidos grasos, esteres de poliglicerol, esteroil lactilato de sodio, mono y diglicéridos etoxilados, etc.

Humectantes:

Son productos que ayudan a retener el agua de los alimentos evitando su endurecimiento tales como sorbitol, glicerina y triacetina.

Espesantes y Gelificantes:

Se tienen principalmente a las gomas naturales o hidrocoloides, los cuales son polisacáridos y proteínas que se usan mucho actualmente, en soluciones acuosas, estabilizando espumas, emulsiones, dispersiones y que controlan el tamaño de cristal de azúcar y del hielo; también controlan la liberación del sabor.

Existe una gran variedad de hidrocoloides entre ellos los que principalmente son usados en la panificación a continuación:

Coadyuvantes de la fermentación:

Se puede mencionar a las enzimas, las cuales son cadenas de proteínas que en medios óptimos de pH y temperatura hidrolizan enlaces de productos de cadena larga como proteínas, almidones, grasas, etc., haciéndolos de menor tamaño y de mayor biodisponibilidad para las levaduras del sistema, provocando un incremento en el volumen final del pan, así como buenos aspectos de color y crujencia de la superficie del mismo.

2.6. VIDA ÚTIL DE ALIMENTOS

La vida útil o caducidad de un alimento puede definirse como “el periodo de tiempo, después de la elaboración y/o envasado y bajo determinadas condiciones de almacenamiento, en el que el alimento sigue siendo seguro y apropiado para su consumo” (Labuza, 1994), es decir, que durante ese tiempo debe conservar tanto sus características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales, así como sus características nutricionales y funcionales. En palabras de Dominic (2004) mencionado por Cabeza, E (2013), todos los alimentos poseen una caducidad microbiológica, una caducidad química y/o físico-química y una caducidad sensorial; la cual depende de las condiciones de formulación, procesamiento, empaque, almacenamiento y manipulación.

Según el Codex Alimentarius (1998) los alimentos perecederos son aquellos de tipo o condición tales que pueden deteriorarse, entendiéndose aquellos como los alimentos compuestos total o parcialmente de leche, productos lácteos, huevos, carne, aves de corral, pescado o mariscos, o de ingredientes que permitan el crecimiento progresivo de microorganismos que puedan ocasionar envenenamiento u otras enfermedades transmitidas por alimentos; así aquellos alimentos que son considerados como perecederos generalmente poseen una vida útil de 7 días, y esta vida útil está limitada en

la mayoría de los casos por el decaimiento bioquímico o microbiológico (Labuza, 1994), mientras que los alimentos semi- perecederos (conservas en general) la vida útil está limitada principalmente al deterioro fisicoquímico y/o sensorial antes que el microbiológico (McMeekin y Ross, 2002; McDonald y Sun, 1999). El hecho que los alimentos son sistemas diversos, complejos y activos en que las reacciones microbiológicas, enzimáticas y fisico-químicas están interactuando de forma simultánea, hace una tarea ardua el estudio de su vida útil. La preservación de los alimentos es dependiente de la combinación de múltiples factores y un sin fin de reacciones bio-fisico-químicas, y si entendemos estas reacciones y sus mecanismos respectivos sería bastante exitosa la limitación de aquellos factores que tienen mayor influencia o responsables en la alteración o pérdidas de las características deseables en los alimentos, y a veces encauzar otras reacciones hacia cambios beneficiosos.

Según Cabeza, E (2013). Esencialmente, la vida útil de un alimento depende de cuatro factores principales a saber: la formulación, procesado, empaque y condiciones del almacenamiento. Sin embargo, si las condiciones posteriores de manipulación no son las correctas, entonces la vida útil de los mismos puede limitarse a un periodo menor que del cual haya sido establecido. Todos los cuatro factores son críticos pero su importancia relativa depende de cuan perecedero es el alimento. Generalmente, un alimento perecedero (almacenado en condiciones apropiadas) tiene una vida útil media de 14 días siendo limitado en la mayoría de los casos por el decaimiento bioquímico (enzimático/senescencia) o el decaimiento microbiano. Con las nuevas tecnologías de empaque en atmósfera modificada/controlada (CAP/MAP) en condiciones asépticas, tales alimentos pueden durar hasta 90 días (3 meses). Un alimento semi-perecedero tiene una vida útil media de alrededor de 6 meses, tales como algunos quesos, mientras que los alimentos no perecederos tienen una vida útil superior a 6 meses y con una duración de hasta 3 años cuando son mantenidas bajo condiciones apropiadas de almacenamiento (p.ej., la mayoría de las conservas).

2.7. Métodos para prolongar la vida útil de alimentos

Desde antaño han sido diferentes los métodos que se han empleado para prolongar la vida útil de los alimentos desde aquellos tales como la conservación en frío y/o la fermentación y que, con el paso del tiempo se han ido perfeccionando al tiempo que han emergido otros. Se sabe que en la antigüedad ya los romanos empleaban las bajas temperaturas “Congelación” para prolongar la vida útil de sus alimentos mediante la conservación en vasijas que eran o bien recubiertas en hielo o directamente vertido en el interior de las mismas con el alimento incluido. Ya hacia finales de 1850, Louis Pasteur demuestra que la contaminación de los vinos era asociada al desarrollo de cepas no aptas para su producción y mediante el tratamiento térmico del zumo de uvas a 62°C por 30 minutos, para luego permitir que se llevara a cabo una fermentación natural y obteniendo así un vino con mejor calidad, luego si se inoculaba en condiciones asépticas el mosto (zumo de uvas) tratado térmicamente con un estárter proveniente de aquel vino “bueno”, se obtendría un nuevo vino de las mismas calidades. Bueno, esto en la teoría porque hoy día sabemos que la calidad del vino está ligado no solo a la cepa de levadura, sino al tipo de uva y algunas de sus propiedades como el grado o concentración de azúcar, actividad de agua, etc.

Así las cosas, desde el punto de vista del procesado de los alimentos, podemos encontrar diversas formas de clasificación de procesos – tecnologías – Métodos que permiten obtener un producto final con unas cualidades nutricionales y de seguridad. Desde el punto de vista del empleo de calor o no, se han distinguido tradicionalmente dos tipos de procesamiento de alimentos: aquellos que involucran tecnologías térmicas y los que involucran tecnologías no térmicas (métodos más modernos para el procesamiento de alimentos o tecnologías emergentes), acompañados en todos los casos del empaçado que buscan favorecer la calidad de los alimentos preservando su vida útil. Según la naturaleza del método de conservación, se pueden distinguir a). La conservación biológica; b). La conservación química, y; c) la conservación física. De acuerdo con la modernidad de la tecnología podemos distinguir entre tecnologías tradicionales y tecnologías emergentes.

2.8. Métodos para la estimación de la vida útil de alimentos

Desde antaño han sido diferentes los métodos que se han empleado para prolongar la vida útil de los alimentos desde aquellos tales como la conservación en frío y/o la fermentación y que, con el paso del tiempo se han ido perfeccionando al tiempo que han emergido otros. Se sabe que en la antigüedad ya los romanos empleaban las bajas temperaturas “Congelación” para prolongar la vida útil de sus alimentos mediante la conservación en vasijas que eran o bien recubiertas en hielo o directamente vertido en el interior de las mismas con el alimento incluido. Ya hacia finales de 1850, Louis Pasteur demuestra que la contaminación de los vinos era asociada al desarrollo de cepas no aptas para su producción y mediante el tratamiento térmico del zumo de uvas a 62°C por 30 minutos, para luego permitir que se llevara a cabo una fermentación natural y obteniendo así un vino con mejor calidad, luego si se inoculaba en condiciones asépticas el mosto (zumo de uvas) tratado térmicamente con un estárter proveniente de aquel vino “bueno”, se obtendría un nuevo vino de las mismas calidades. Bueno, esto en la teoría porque hoy día sabemos que la calidad del vino está ligado no solo a la cepa de levadura, sino al tipo de uva y algunas de sus propiedades como el grado o concentración de azúcar, actividad de agua, etc.

Así las cosas, desde el punto de vista del procesado de los alimentos, podemos encontrar diversas formas de clasificación de procesos – tecnologías – Métodos que permiten obtener un producto final con unas cualidades nutricionales y de seguridad. Desde el punto de vista del empleo de calor o no, se han distinguido tradicionalmente dos tipos de procesamiento de alimentos: aquellos que involucran tecnologías térmicas y los que involucran tecnologías no térmicas (métodos más modernos para el procesamiento de alimentos o tecnologías emergentes), acompañados en todos los casos del empaquetado que buscan favorecer la calidad de los alimentos preservando su vida útil. Según la naturaleza del método de conservación, se pueden distinguir a). La conservación biológica; b). La conservación química, y; c) la conservación física. De acuerdo con la modernidad de la tecnología podemos distinguir entre tecnologías tradicionales y tecnologías emergentes.

2.8.1. Empleo de valores de referencia

La vida útil de un nuevo producto puede estimarse basándose en los datos publicados en diferentes bases de datos tales como las del ejército de los EE.UU. o por Labuza en: Shelf-life dating of foods (1982), pero el problema en este caso es que estos datos son muy limitados, por lo que no tienen información adicional salvo para productos similares, además, la mayoría de estos datos tienen derecho de autor y no pueden ser usados para la predicción de la vida útil, salvo dentro de la misma empresa para líneas similares sin necesidad de realizar pruebas experimentales.

2.8.2. Estimación mediante asignación de “Turn over”

Una segunda aproximación para estimar la vida útil es el uso de tiempos de distribución conocidos para productos similares, mediante el análisis de la información de las etiquetas de los mismos. En este caso tampoco se requiere de comprobación previa si se está seguro de tomar este riesgo. Si se está empezando a desarrollar un nuevo producto, puede necesitarse en este caso datos para determinar el tiempo de almacenamiento en condiciones caseras reales para conseguir una buena estimación de la vida útil. Si no existe ningún producto similar en el mercado, este método no puede usarse.

2.8.3. Pruebas de abuso de distribuciones

Este método de pruebas de abuso de distribuciones puede emplearse en el caso de estar seguros de la vida útil de un producto o si este ya se encuentra en el mercado. En este caso, el producto es recogido del punto de venta y se mantiene en el laboratorio simulando las condiciones caseras. Este método ha sido usado por varios investigadores, sobre todo en aquellos casos cuando algunos estados o países cambian la legislación, pero a pesar de esto, no ha sido ampliamente reportado encontrándose según Labuza (1994), un solo estudio en la literatura reportado por Gacula y Kubala,

en 1975. Este método reproduce la vida útil basado en la distribución y condiciones de almacenamiento caseras.

2.8.4. Empleo de quejas o reclamos de los consumidores

Otro acercamiento para evaluar la vida útil que no requiere ningún estudio inicial es usar las quejas o reclamos de los consumidores como una base para determinar cuál es el problema que está ocurriendo. En los EE.UU. la mayoría de las empresas manejan un número telefónico gratuito de atención al consumidor en los empaques, y la información recogida a través de este, se carga a una base de datos sistematizada que incluye el tipo de queja, localización, etc. A partir de estos datos, el departamento de I&D puede obtener una idea sobre el problema que está ocurriendo y el modo en que se presenta. Normalmente se acepta que por cada queja o reclamo reportado, entre 50 – 60 casos no son reportados. Estos clientes representan una proyección de tres años de pérdida de volumen de venta. A partir de estos datos, pueden calcularse los costos en ingredientes, proceso, empaque o si los cambios de la distribución serían económicamente factibles para mejorar la vida útil. Este acercamiento global puede usarse en conjunto con cualquiera de los tres métodos descritos anteriormente.

En el Perú los fabricantes de productos elaborados en el envase o etiqueta indican un teléfono donde se pueden presentar estas. Otra alternativa es que si la empresa no resuelve la queja, es solicitar el libro de reclamaciones que se exige por ley y que esta bajo la responsabilidad de Indecopi.

2.8.5. Pruebas de vida útil a tiempo real

Este tipo de pruebas evalúa el efecto de la temperatura “normal” de conservación sobre las propiedades microbiológicas, físico-químicas y sensoriales de un alimento durante un periodo de tiempo, entendiéndose como temperatura normal aquella que será empleada durante la conservación comercial del producto, p.ej., en la evaluación de la vida útil de un yogurt se emplearía una temperatura de 4°C, la cual es la temperatura a

la que se conservará el producto comercialmente. Para la determinación de la vida útil de un alimento deberán considerarse las variables microbiológicas, físico-químicas y sensoriales que mayor influencia tendrán sobre la calidad del producto.

En torno a la evaluación microbiológica se ha planteado toda una discusión sobre qué grupo de microorganismos deberían considerarse para la determinación de la vida útil, por un lado encontramos el empleo de los recuentos viables totales (aerobios o anaerobios mesófilos, psicrotrofos o psicrofilos) ya que este grupo se considera en microbiología de alimentos como un indicador del nivel de contaminación de un producto, sin embargo surge el planteamiento de la diversidad de especies que podrían en un momento puntual integrar este grupo y de cómo podrían cambiar de lote a lote, de un periodo de tiempo a otro, o dentro de un mismo proceso. Entonces, ¿es seguro emplear este grupo como indicador de vida útil?..... Si se emplea este recuento podríamos establecer que el valor máximo permitido oscilaría en torno a 10^6 ufc/ g o mL, es decir, que la vida útil microbiológica caducaría en cuanto se alcance este nivel de crecimiento en el producto final.

2.8.6. Pruebas de aceleración de la vida útil

Las pruebas de aceleración de la vida útil es quizá la metodología más empleada hoy día para calcular la vida útil de un alimento no perecedero o estable (alimentos esterilizados como por ejemplo los enlatados). En esta técnica, se pretende estudiar varias combinaciones de producto/empaque acabados bajo diferentes condiciones de abuso de temperatura, examinando el producto periódicamente hasta el fin de la vida útil; los resultados obtenidos se usan para proyectar la vida útil del producto bajo las verdaderas condiciones de almacenamiento.

Algunas empresas manejan base de datos de multiplicación microbiana obtenidos del trabajo y la experiencia previa, los cuales emplean para obtener la vida útil real a partir de los resultados encontrados en estas condiciones de abuso de temperatura. Esta técnica se basa en la aplicación de la cinética de la velocidad de Arrhenius, el cual

establece que la velocidad de las reacciones químicas se duplica aproximadamente por cada 10°C de aumento de la temperatura. Sin embargo, antes de establecer una sentencia final sobre la validez o exactitud de predicción para una aplicación particular, es necesario examinar una serie general de factores que influyen sobre la vida útil del producto. Estos incluyen (1) propiedades estructurales/ mecánicas de los alimentos, (2) propiedades extrínsecas tales como la temperatura, Humedad relativa, atmósfera gaseosa, etc., (3) características intrínsecas como el pH, aw, disponibilidad de nutrientes, potencial redox (Eh), presencia de antimicrobianos, etc., (4) la interacciones microbianas y (5) factores relativos al proceso de elaboración, mantenimiento y manipulación final.

2.9. PARAMETROS FISICOQUIMICOS

En el cuadro N° 3 se muestra las características fisicoquímicas que exige la Norma Técnica Sanitaria (NTS) N° 088-MINSA/DIGESA-V.01 para galletas.

2.9.1. Humedad

Todos los alimentos, cualquiera que sea el método de industrialización a que hayan sido sometidos, contienen agua en mayor o menor proporción. Las cifras de contenido en agua varían entre un 60 y un 95% en los alimentos naturales. En los tejidos vegetales y animales, puede decirse que existe en dos formas generales: “agua libre” Y “agua ligada”. El agua libre o absorbida, que es la forma predominante, se libera con gran facilidad. El agua ligada se halla combinada o absorbida. Se encuentra en los alimentos como agua de cristalización (en los hidratos) o ligada a las proteínas y a las moléculas de sacáridos y absorbida sobre la superficie de las partículas coloidales. (Hart, 1991)

Cuadro N° 3
Criterios fisicoquímicos según la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01

PRODUCTO	PARÁMETRO	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
Bizcochos y similares con y sin relleno (panetón, chancay, panes de dulce, pan de pasas, pan de camote, pan de papa, tortas, tartas, pasteles y otros similares)	Humedad	40%
	Acidez (expresada como ácido láctico)	0,70%
	Cenizas totales	3%
	Índice de peróxido	5 mg/kg.

Fuente: NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01

Los métodos de secado son los más comunes para valorar el contenido de humedad en los alimentos; se calcula el porcentaje en agua por la pérdida en peso debida a su eliminación por calentamiento bajo condiciones normalizadas. Aunque estos métodos dan buenos resultados que pueden interpretarse sobre bases de comparación, es preciso tener presente que: a) algunas veces es difícil eliminar por secado toda la humedad presente; b) a cierta temperatura el alimento es susceptible de descomponerse, con lo que se volatilizan otras sustancias además de agua, y c) también pueden perderse otras materias volátiles aparte de agua. (Pearson, 1993)

Método por secado de estufa

La determinación de secado en estufa se basa en la pérdida de peso de la muestra por evaporación del agua. Para esto se requiere que la muestra sea térmicamente estable y que no contenga una cantidad significativa de compuestos volátiles.

El principio operacional del método de determinación de humedad utilizando estufa y balanza analítica, incluye la preparación de la muestra, pesado, secado, enfriado y pesado nuevamente de la muestra. (Nollet, 1996)

$$\%humedad = \frac{\text{perdida de peso (g)}}{\text{peso de muestra tomado (g)}} \times 100$$

Notas sobre las determinaciones de humedad en estufa.

- Los productos con un elevado contenido en azúcares y las carnes con un contenido alto de grasa deben deshidratarse en estufa de vacío a temperaturas que no excedan de 70°C.
- Los métodos de deshidratación en estufa son inadecuados para productos, como las especias, ricas en sustancias volátiles distintas del agua.
- La eliminación del agua de una muestra requiere que la presión parcial de agua en la fase de vapor sea inferior a la que alcanza en la muestra; de ahí que sea necesario cierto movimiento del aire; en una estufa de aire se logra abriendo parcialmente la ventilación y en las estufas de vacío dando entrada a una lenta corriente de aire seco.
- La temperatura no es igual en los distintos puntos de la estufa, de ahí la conveniencia de colocar el bulbo del termómetro en las proximidades de la muestra. Las variaciones pueden alcanzar hasta más de tres grados en los tipos antiguos, en los que el aire se mueve por convección. Las estufas más modernas de este tipo están equipadas con eficaces sistemas, que la temperatura no varía un grado en las distintas zonas.
- Muchos productos son, tras su deshidratación, bastante higroscópicos; es preciso por ello colocar la tapa de manera que ajuste tanto como sea posible inmediatamente después de abrir la estufa y es necesario también pesar la cápsula tan pronto como alcance la temperatura ambiente; para esto puede precisarse hasta una hora si se utiliza un desecador de vidrio.
- La reacción de pardeamiento que se produce por interacción entre los aminoácidos y los azúcares reductores libera agua durante la deshidratación y se acelera a

temperaturas elevadas. Los alimentos ricos en proteínas y azúcares reductores... deben, por ello, desecarse con precaución, de preferencia en una estufa de vacío a 60°C. (Hart, 1991)

Existen otros métodos para la determinación de humedad de alimentos, sin embargo no se describirán en el presente trabajo, ya que se trabajara con el de la estufa.

2.9.2. Acidez

En alimentos el grado de acidez indica el contenido en ácidos libres. Se determina mediante una valoración (volumetría) con un reactivo básico. El resultado se expresa como el % del ácido predominante en el material. Por ejemplo, en aceites es % en ácido oleico; en zumo de frutas es % en ácido cítrico; en leche es % en ácido láctico.

Tenemos tres conceptos de acidez, estos son:

Acidez fija, es la acidez propia del alimento, o la acidez que debe tener. Llamada también acidez positiva. Por ejemplo: el ácido tartárico para el vino.

Acidez volátil, es la acidez que se debe minimizar por criterio de calidad. Es la más difícil de medir, llamada acidez negativa, por lo tanto es algo malo. Por ejemplo: el ácido acético para el vinagre (que se elimina evaporándose).

Acidez total, es la suma de la acidez fija más la acidez volátil.

La acidez de una sustancia se puede determinar por métodos volumétricos, es decir, midiendo volúmenes. Ésta medición se realiza mediante una titulación, la cual implica siempre tres agentes o medios: el titulante, el titulado y el colorante. Cuando un ácido y una base reaccionan, se produce una reacción; reacción que se puede observar con un colorante. El colorante más común, es la fenolftaleína ($C_{20}H_{14}O_4$), que vira (cambia) de color a rosa cuando se encuentra presente una reacción ácido-base. El agente titulante

es una base, y el agente titulado es el ácido o la sustancia que contiene el ácido. Se emplea entonces la siguiente fórmula:

$$\% \text{ acidez} = \frac{V_b \cdot N \cdot mEq}{V_a} \cdot 100$$

Donde:

V_a = volumen de muestra acida.

V_b = volumen de base gastado, en ml.

N = normalidad de la base.

mEq = mili equivalentes del ácido predominante en la muestra.

Los agentes titulantes a emplear varían según el ácido a determinar. Si se desea saber la acidez de ácido oleico utilizaremos hidróxido de potasio (KOH); si se va a determinar ácido láctico emplearemos hidróxido de sodio (NaOH); para el caso de harinas el factor es: H₂SO₄, que resulta de la presencia de sulfatos, al unirse con el agua forma el ácido sulfúrico.

Según Pearson, (1998). Los factores de acidez para distintos productos son:

- Factor de acidez (en harinas), ácido sulfúrico: 0.049
- Factor de acidez (en cítricos), ácido cítrico: 0.064
- Factor de acidez (en manzanas), ácido málico: 0.067
- Factor de acidez (en vinagres), ácido acético: 0.060
- Factor de acidez (en uvas), ácido tartárico: 0.075
- Factor de acidez (en leche), ácido láctico: 0.09

2.9.3. Cenizas

Las cenizas en los alimentos están constituidas por el residuo inorgánico que queda después de que la materia orgánica se ha quemado. Las cenizas obtenidas no tienen

necesariamente la misma composición que la materia mineral presente en el alimento original, ya que pueden existir pérdidas por volatilización o alguna interacción entre los constituyentes.

Cuando hay un alto contenido de cenizas se sugiere la presencia de un adulterante inorgánico, a menudo es aconsejable además, la determinación de cenizas insolubles en ácidos.

Su resultado esta determinado por:

$$\% \text{ cenizas} = \frac{(C - A)}{(B - A)} \cdot 100$$

Donde:

A= masa del crisol vacío en gramos

B= masa del crisol y la muestra seca en gramos

C= masa del crisol y la muestra calcinada en gramos

2.9.4. Índice de peróxidos

El Índice de peróxidos mide el estado de oxidación inicial de un aceite, se expresa en miliequivalentes de oxígeno activo por kilo de grasa. Los peróxidos o compuestos de oxidación inicial, se originan si el aceite no se protege de la luz y el calor, o no se guarda en envases adecuados, como consecuencia de ello, a mayor índice de peróxidos menor será la capacidad antioxidante de un aceite.

El contenido de peróxidos, producto de la reacción entre las grasas presentes en el panetón y el oxígeno, define su estado de oxidación primaria y nos da por tanto un parámetro de su tendencia al enranciamiento. Las causas principales del

enranciamiento de un aceite son la exposición prolongada al aire, unida a temperaturas elevadas y a la acción directa de la luz solar.

Su resultado esta determinado por:

$$I.P. = \frac{V.N.100}{P}$$

Donde:

V = volumen de solución valorada de tiosulfato de sodio empleado en el ensayo

N = normalidad exacta de la solución de tiosulfato de sodio

P = peso en gramos de la muestra problema

2.10. CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS

Los productos de panadería y repostería están exentos de microorganismos viables tras el proceso de horneado. Su contaminación se produce antes del envasado, a través del entorno que los rodea (el aire del local, la superficies en contacto con ellos y los propios manipuladores). Las principales alteraciones microbiológicas de estos alimentos se deben al desarrollo en su superficie de colonias de mohos y de levaduras. En el cuadro N° 4 se muestra las exigencias para productos de galletería según la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01.

Alteración de mohos: la alteración de pan por mohos es debida a una contaminación posterior al procesado. El pan fresco que sale del horno esta libre de mohos o de esporas de mohos debido a la inactivación térmica que se produce durante el proceso de horneado, pero inmediatamente después se convierte en un medio de cultivo optimo sobre el que se depositan y multiplican las esporas que se encuentran la atmosfera que le rodea durante su enfriamiento, rebanado, envasado y almacenamiento.

Cuadro N° 4

Criterios microbiológicos según la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01

b) productos de panificación, galletería y pastelería						
Productos que no requieren refrigeración, con o sin relleno y/o cobertura (pan, galletas, panes enriquecidos o fortificados, tostadas, bizcochos, panetón , queques, obleas, prepizzas, otros).						
Agente microbiano	categoría	clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Escherichia Coli (*)	6	3	5	1	3	20
Staphylococcus aureus (*)	8	3	5	1	10	10 ²
Salmonella (*)	10	2	5	0	Ausencia/25 g	
(*) para productos con relleno						

Fuente: NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01

Los factores fundamentales para el desarrollo de mohos son el ambiente de la panadería o industria de panificación. Además el pan, por su composición química representa un sustrato nutritivo ideal para el crecimiento de microorganismos sobre todo en los que la humedad es superior al 90%.

Además de la alteración, algunos mohos representan un riesgo grave para la salud pública principalmente por la producción de micotoxinas como la producida por el *Aspergillus*, que es nociva y produce tumores en el hígado (Quaglia, 1991).

Alteración bacteriana: al ahilamiento o encordamiento es una alteración del pan y de otros productos de panadería que tiene la humedad relativa de equilibrio alta, esto es mayor a 90%. Es causado por una variante mucoide de *Bacillus Subtilis* o *Bacillus Licheniformis* (Frazier W. C y D. C Westhoff, 1993).

Alteraciones por levaduras: muchos de los olores anómalos del pan cuando no son debidas al encordamiento, están asociadas a las levaduras. La contaminación con levaduras salvajes es rara en panes elaborados según un proceso corto, pero puede suceder en algunas ocasiones cuando se emplean masas o esponjas de fermentación prolongada. Las levaduras, al igual que los mohos, no sobreviven al horneado, pero el pan se puede contaminar con ellas durante las operaciones de enfriado y rebanado. Las principales fuentes de contaminación son a través de contacto físico o con un equipo sucio o con alimentos con un elevado contenido en azúcares contaminados, que son el sustrato perfecto para levaduras osmófilas. (Banwart, 1990).

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La parte experimental de la presente investigación se realizó en el laboratorio de Agroindustria e Industria Alimentaria de la Facultad de Ingeniería Industrial, UNP.

Los análisis fisicoquímicos se realizaron en el laboratorio de Química Analítica de la Facultad de Ingeniería de Minas; los ensayos microbiológicos en el laboratorio de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Piura.

3.2. MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS EMPLEADOS

3.2.1. Materiales

- Vasos de precipitado
- Placas Petri
- Cisoles de porcelana
- Pipetas
- Matraz Erlenmeyer
- Tubos de ensayo
- Papel filtro
- Desecador
- Embudos
- Cuchillo
- Asa bacteriológica y asa micológica.
- Pipetas Pasteur estériles, pipetas graduadas estériles y pipetas volumétricas estériles.

3.2.2. Equipos

- Estufa
- Equipo de titulación
- Balanza analítica
- Cocina eléctrica
- Mufla
- Incubadora con termostato.
- Contador de colonias.

3.2.3. Reactivos y medios de cultivo

- Agua destilada
- Hidróxido de sodio 0,1N
- Fenolftaleína
- Solución de ácido acético – cloroformo en la proporción de 3 volúmenes de ácido acético por dos de cloroformo.
- Solución valorada de tiosulfato de sodio 0,1 N y 0,001 N
- Solución saturada de yoduro de potasio
- Solución indicadora de almidón.
- Agar extracto de malta
- Agar papa dextrosa
- Solución amortiguadora de fosfatos de pH 7,2
- Solución colorante de lactofenol azul de algodón
- Colorantes para tinción de Gram
- Solución estéril de ácido tartárico al 10%

3.3. TÉCNICAS DE LABORATORIO UTILIZADAS PARA LA INVESTIGACIÓN

Los procedimientos o análisis que se realizaron para cuantificar los parámetros a medir son los siguientes:

3.3.1. Ensayos fisicoquímicos

- Determinación de humedad: Método de secado en estufa según NTP 206.011: 1981. (Revisada el 2011).
- Determinación de acidez: método volumétrico según NTP 206.013.1981. (Revisada el 2011).
- Determinación de índice de peróxido: método volumétrico según NTP206.016:1981. (revisada el2011)

3.3.2. Ensayos microbiológicos

- Mohos: método de cuenta en placa según norma ISO 7954
- Escherichia Coli: método ICMSF (Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas).
- Staphylococcus aureus: método ICMSF (Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas).
- Salmonella: método ICMSF (Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas).

3.4. Tipo y técnica de muestreo y de recolección de muestras

Para determinar si las marcas seleccionadas de panetones cumplen el periodo de vida útil (fecha de vencimiento) propuesto los fabricantes del producto, se contrastaron los

resultados obtenidos en el laboratorio contra los valores exigidos por la norma correspondiente (Norma Sanitaria RM N° 1020 – 2010/MINSA).

En caso los valores encontrados vís los análisis estén dentro de los límites permisibles, entonces se concluyó que físico-químicamente y microbiológicamente las marcas de panetones seleccionadas cumplen a lo largo de la fecha de vencimiento indicada en el envase lo estipulado por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01.

3.4.1. Población

La población estuvo integrada por las diferentes marcas comerciales de panetones que se expenden en la ciudad de Piura durante la época de navidad, entre estas tenemos: Gloria, Donofrio, Winters, Bimbo, Quaker, Costa, Motta, Buon Natale, Riccos, Bauducco, Todinno, Vamis, Blanca flor, Don lucho, Pasqualino, San Jorge, Sayon, Tottus, Metro, Bells, Montebland, Dvieri, GN, Herbi, Diet.



Figura N° 4. Algunas marcas comerciales de panetones

3.4.2. Técnica de muestreo

Fue la indicada en la NTP 205.047.1981 (revisada el 2011) y se hizo entre las marcas comerciales que se encontraban en exhibición es los estantes de los diferentes supermercados de la ciudad de Piura y Castilla.

3.4.3. Muestra

Se seleccionaron las siguientes marcas comerciales: Sayon, Vamis, Tottus, Gloria y Donofrio. Se compró una caja conteniendo 6 unidades de cada marca, las que se almacenaron a condiciones ambientales. La fecha de vencimiento de todas las marcas fue el mes de mayo de 2015.

3.4.4. Unidad de análisis

Fue cada uno de los panetones de las marcas seleccionadas y que fueron comercializados en supermercados, mayoristas, minoristas e incluso vendedores ambulantes a lo largo y ancho del territorio nacional. Los análisis se realizaron 6 veces, una cada mes; esto es, los análisis se realizaron desde diciembre 2014 hasta mayo 2015.

3.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Para determinar si las marcas de panetones seleccionadas cumplen el periodo de vida útil indicado en el envase del fabricante del producto, se contrastaron los resultados obtenidos en el laboratorio para los ensayos fisicoquímicos y microbiológicos contra los valores exigidos por la norma correspondiente (Norma Sanitaria RM N° 1020 – 2010/MINSA).

CAPITULO IV

ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

En los cuadros N° 5, 6, 7, 8, 9 y 10 se presentan los resultados para los análisis fisicoquímicos que se desarrollaron.

Se plantearon las siguientes hipótesis:

Ho = Los parámetros físico-químicos de las diferentes marcas comerciales de panetones al final de su vida de anaquel indicada en el envase estarán dentro de los límites exigidos por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01.

H1 = Los parámetros físico-químicos de las diferentes marcas comerciales de panetones al final de su vida de anaquel indicada en el envase no estarán dentro de los límites exigidos por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01.

De estos se desprende lo siguiente:

- La humedad se mantuvo dentro de lo exigido por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01. para todos los productos comerciales evaluados. En ese aspecto cumplen con lo normado. En general tiene una tendencia a disminuir, esto hace que el producto pierda frescura y se observe seco y con textura quebradiza.
- La acidez se mantiene dentro de lo estipulado por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA, sin embargo muestra una tendencia a aumentar, siendo el aumento más pronunciado en aquellas marcas de panetón en donde la humedad presenta mayores valores.

Cuadro N° 5**Resultados de análisis fisicoquímicos – mes de Diciembre 2014**

Marca comercial	Humedad (%)	Acidez (expresada en % ácido láctico)	Cenizas (%)	Índice de peróxido (mg/kg)
Sayon	19	0,43	2,9	1
Vamys	24	0,36	2,68	0,8
Tottus	17	0,49	2,8	1,15
Gloria	25	0,29	2,7	0,7
D'Onofrio	26	0,30	2,8	0,7

Elaboración propia.

Cuadro N° 6**Resultados de análisis fisicoquímicos – mes de Enero 2015**

Marca comercial	Humedad (%)	Acidez (expresada en % ácido láctico)	Cenizas (%)	Índice de peróxido (mg/kg)
Sayon	19	0.45	3	1
Vamys	23.5	0,35	2,7	0,8
Tottus	16.4	0,48	2,8	1,2
Gloria	25,2	0,30	2,7	0,7
D'Onofrio	25,5	0,31	2,8	0,7

Elaboración propia.

Cuadro N° 7**Resultados de análisis fisicoquímicos – mes de Febrero 2015**

Marca comercial	Humedad (%)	Acidez (expresada en % ácido láctico)	Cenizas (%)	Índice de peróxido (mg/kg)
Sayon	18,8	0.46	2,9	1,3
Vamys	23,5	0,37	2,7	0,85
Tottus	16,2	0,50	2,8	1,2
Gloria	25	0,31	2,7	0,75
D'Onofrio	25,6	0,31	2,8	0,8

Elaboración propia.

Cuadro N° 8**Resultados de análisis fisicoquímicos – mes de Marzo 2015**

Marca comercial	Humedad (%)	Acidez (expresada en % ácido láctico)	Cenizas (%)	Índice de peróxido (mg/kg)
Sayon	18,3	0,46	3	1,5
Vamys	23,2	0,38	2,9	0,93
Tottus	16,1	0,50	2,9	1,3
Gloria	24,9	0,33	2,73	0,85
D'Onofrio	25,5	0,34	2,81	0,9

Elaboración propia.

Cuadro N° 9**Resultados de análisis fisicoquímicos – mes de Abril 2015**

Marca comercial	Humedad (%)	Acidez (expresada en % ácido láctico)	Cenizas (%)	Índice de peróxido (mg/kg)
Sayon	18,2	0,48	3,04	1,6
Vamys	23	0,39	2,71	0,98
Tottus	16	0,52	2,79	1,5
Gloria	24,6	0,38	2,68	0,97
D'Onofrio	25	0,38	2,78	1,1

Elaboración propia.

Cuadro N° 10**Resultados de análisis fisicoquímicos – mes de Mayo 2015**

Marca comercial	Humedad (%)	Acidez (expresada en % ácido láctico)	Cenizas (%)	Índice de peróxido (mg/kg)
Sayon	17,5	0,49	3,01	1,9
Vamys	23	0,42	2,7	1,2
Tottus	16	0,57	2,80	1,8
Gloria	24,2	0,44	2,66	1,0
D'Onofrio	24,7	0,43	2,77	1,1

Elaboración propia.

- Las cenizas en todas las marcas comerciales se encuentran dentro de lo permitido por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA durante la vida de anaquel de los panetones, las pequeñas variaciones que presenta son los errores que se cometen durante las mediciones en laboratorio. Además estos resultados indican que el mezclado de los productos se ha llevado de manera adecuada.
- El índice de peróxido también mantiene valores dentro de lo permitido por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA durante la vida de anaquel. En general tiene una tendencia a aumentar, esto como producto de la oxidación de las grasas contenidas en los panetones.

4.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

Se plantearon las siguientes hipótesis:

Ho = Los parámetros microbiológicos de las marcas de panetones que se expenden en el mercado de la ciudad de Piura al final de su vida de anaquel indicada en el envase estarán dentro de los límites exigidos por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01.

H1 = Los parámetros microbiológicos de las marcas de panetones que se expenden en el mercado de la ciudad de Piura al final de su vida de anaquel indicada en el envase no estarán dentro de los límites exigidos por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01.

Los resultados obtenidos se presentan en los cuadros N° 11, 12, 13, 14, 15, 16. Observándose lo siguiente:

- Los valores de mohos encontrados se encuentran en cantidades menores a 10^3 ufc/g que es el límite máximo permitido por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA; por lo tanto todas las marcas comerciales de panetones cumplen este requisito durante su vida de anaquel indicada en el envase. De las marcas analizadas la que reportó valores más

altos fue “Sayon”, mientras que las que reportaron valores más bajos fueron “Gloria” y “D’Onofrio”.

Cuadro N° 11

**Resultados de análisis microbiológicos para evaluar vida de anaquel de panetones –
mes de Diciembre 2014**

Agente microbiano	Marca comercial				
	Sayon	Vamys	Tottus	Gloria	D’Onofrio
Mohos (ufc/g)	10 ²	10 ²	10 ²	10 ²	10 ²
Escherichia Coli (ufc/g)	1	1	1	1	1
Staphylococcus aureus (ufc/g)	15	12	18	12	12
Salmonella (ufc/g)	0	0	0	0	0

Elaboración propia

Cuadro N° 12

**Resultados de análisis microbiológicos para evaluar vida de anaquel de panetones –
mes de Enero 2015**

Agente microbiano	Marca comercial				
	Sayon	Vamys	Tottus	Gloria	D’Onofrio
Mohos (ufc/g)	2x10 ²	10 ²	10 ²	10 ²	10 ²
Escherichia Coli (ufc/g)	1	1	1	1	1
Staphylococcus aureus (ufc/g)	15	12	18	12	12
Salmonella (ufc/g)	0	0	0	0	0

Elaboración propia

- Los valores de Escherichia Coli encontrados se encuentran en cantidades menores a 20 ufc/g que es el límite máximo permitido por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA; por lo tanto todas las marcas comerciales de panetones cumplen este requisito durante su vida de anaquel indicada en el envase. De las marcas analizadas la que reporto valores más altos fue “Sayon”, mientras que las que reportaron valores más bajos fueron “Vamys” y “Gloria”.

Cuadro N° 13

**Resultados de análisis microbiológicos para evaluar vida de anaquel de panetones –
mes de Febrero 2015**

Agente microbiano	Marca comercial				
	Sayon	Vamys	Tottus	Gloria	D'Onofrio
Mohos (ufc/g)	3x10 ²	2x10 ²	2x10 ²	2x10 ²	2x10 ²
Escherichia Coli (ufc/g)	3	2	2	2	2
Staphylococcus aureus (ufc/g)	22	15	28	16	17
Salmonella (ufc/g)	0	0	0	0	0

Elaboración propia

Cuadro N° 14

**Resultados de análisis microbiológicos para evaluar vida de anaquel de panetones –
mes de Marzo 2015**

Agente microbiano	Marca comercial				
	Sayon	Vamys	Tottus	Gloria	D'Onofrio
Mohos (ufc/g)	4x10 ²	4x10 ²	4x10 ²	3x10 ²	3x10 ²
Escherichia Coli (ufc/g)	5	4	4	3	3
Staphylococcus aureus (ufc/g)	29	25	38	26	27
Salmonella (ufc/g)	0	0	0	0	0

Elaboración propia

Cuadro N° 15

**Resultados de análisis microbiológicos para evaluar vida de anaquel de panetones –
mes de Abril 2015**

Agente microbiano	Marca comercial				
	Sayon	Vamys	Tottus	Gloria	D'Onofrio
Mohos (ufc/g)	6×10^2	5×10^2	5×10^2	4×10^2	3×10^2
Escherichia Coli (ufc/g)	8	8	9	7	7
Staphylococcus aureus (ufc/g)	37	32	48	33	35
Salmonella (ufc/g)	0	0	0	0	0

Elaboración propia

Cuadro N° 16

**Resultados de análisis microbiológicos para evaluar vida de anaquel de panetones –
mes de Mayo 2015**

Agente microbiano	Marca comercial				
	Sayon	Vamys	Tottus	Gloria	D'Onofrio
Mohos (ufc/g)	9×10^2	6×10^2	8×10^2	5×10^2	5×10^2
Escherichia Coli (ufc/g)	14	12	13	11	12
Staphylococcus aureus (ufc/g)	67	43	62	41	42
Salmonella (ufc/g)	0	0	0	0	0

Elaboración propia

- En lo que corresponde a *Staphylococcus aureus*, los valores encontrados se encuentran en cantidades menores a 10^2 ufc/g que es el límite máximo permitido por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA; por lo tanto todas las marcas comerciales de panetones cumplen este requisito durante su vida de anaquel indicada en el envase.

De las marcas analizadas la que reportó valores más altos fue “Sayon”, mientras que las que reportaron valores más bajos fueron “Gloria” y “D’Onofrio”.

- Finalmente, en lo que corresponde a Salmonella, los valores encontrados se encuentran en cantidades menores a 0 ufc/g que es el límite permitido por la NTS N° 088-MINSA/DIGESA; por lo tanto todas las marcas comerciales de panetones cumplen este requisito durante su vida de anaquel indicada en el envase. De las marcas analizadas, todas reportaron valores de cero.

CONCLUSIONES

- De la evaluación de parámetros fisicoquímicos durante la vida de anaquel indicada en el envase, los panetones que se expenden en la ciudad de Piura de marcas reconocidas comercialmente se encontró que todas cumplen con las exigencias de la NTS N° 088 MINSA/DIGESA.V01.
- De la evaluación de parámetros microbiológicos durante la vida de anaquel indicada en el envase, los panetones que se expenden en la ciudad de Piura de marcas reconocidas comercialmente se encontró que todas cumplen con las exigencias de la NTS N° 088 MINSA/DIGESA.V01.
- La obtención de valores dentro de los exigidos por la NTS N° 088 MINSA/DIGESA.V01, indica que las empresas elaboradoras de este tipo de producto aplican las Buenas Prácticas de Manufactura en la elaboración de sus panetones.
- Los valores reportados de Cenizas indican cantidades casi constantes, lo que muestra que el mezclado de ingredientes se está haciendo de manera satisfactoria.

RECOMENDACIONES

- Hacer un estudio de las marcas regionales de panetones para saber si están cumpliendo las exigencias de la NTS N° 088 MINSA/DIGESA.V01

BIBLIOGRAFIA

- Bejarano, et. al. (2002). Tabla de composición de alimentos industrializados. Recuperado de: <http://www.ins.gob.pe>
- CIPI (Centro de investigación de la Producción Industrial). (1985). Fermentaciones, Levaduras y Panificación Industrial. Universidad de Lima.
- Córdova, M. (2013). Determinación de parámetros adecuados en el proceso de elaboración de una papilla a partir de la zambumba (*Cucurbita ficifolia*). Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial e Industrias Alimentarias – UNP. Piura.
- De la Cruz, W. (2009). “Complementación proteica de harina de trigo (*triticum aestivum* l.) por harina de quinua (*chenopodium quinoa willd*) y suero en pan de molde y tiempo de vida útil”. Tesis para optar el grado de Magister Science – Universidad Nacional Agraria “La Molina”, Lima.
- El Comercio. (2013, diciembre 24). La historia del panetón: un dulce italiano que es icono navideño en Perú. Recuperado de: <http://elcomercio.pe>
- Eroski Consumer. (2010). Vida útil de un alimento. Recuperado de: <http://www.consumer.es>
- Frazier, W y Westhoff, D. (2000). Microbiología de los alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza.
- HART, F. y H. FISCHER. 1998. Análisis moderno de los alimentos, 3a reimpresión. Editorial Acribia. Zaragoza, España.

- Labuza, T. 2000. Determination of Shelf Life of Foods. Recuperado de http://www.fscn.che.umn.edu/Ted_Labuza.tpl.html.
- Ministerio de salud (2011). Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería. RM N° 1020-2010/MINSA.
- Ministerio de salud (2013). “DIGESA inmovilizó 11,000 panetones elaborados en condiciones antihigiénicas”. Recuperado de: <http://www.minsa.gob.pe>
- NOLLET, Leo M. L. (1996). Handbook of food analysis. Editorial M. Dekker, New York.
- PEARSON, L. (1998). Técnicas de laboratorio para el análisis de los alimentos, Acribia – Zaragoza, España.
- Quaglia, G. 1991. Ciencia y tecnología de la Panificación. Edit. Acribia. Zaragoza, España.
- Quispe, M. (2012). Panificación y galletería. Universidad Nacional del Centro. Tarma. Recuperado de: <http://maqsolano.files.wordpress.com>